

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-330519

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 08-147013

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.06.1996

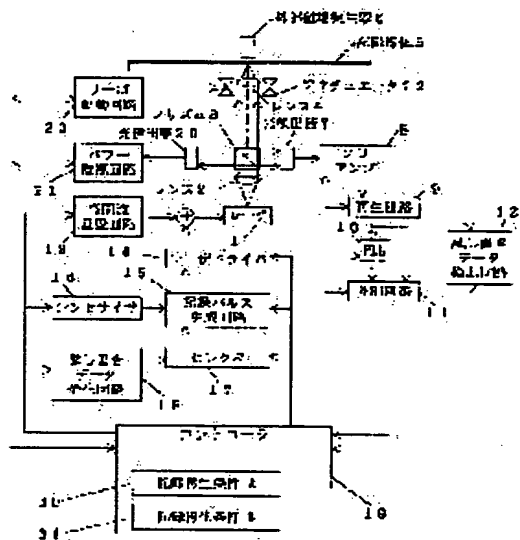
(72)Inventor : TODA TAKESHI
YAMAZAKI SHIGEKI
KAKU TOSHIMITSU

(54) OPTICAL-DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control a recording mark to be recorded in a recording medium in high accuracy and to improve the reliability of information and the capacity of recording.

SOLUTION: The recording pulse line is formed of a trial-writing-data generating circuit 18 and a recording-pulse generating circuit 15 so as to improve the compatibility of a recording medium and a device for performing recording, reproduction and erasing. A recording mark is recorded in a recording medium 5 with a laser driver 14. Then trail writing data from a trial-writing-data detecting circuit 12 by the reproducing signal of the recording medium 5 are detected. The values of these data are judged with a controller 19. Then, the overpower record is suppressed by changing the power scanning range, and the optimum recording power is determined. Thus, the recording and the reproduction of the regular information is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-02319

[Date of requesting appeal against examiner's] 13.02.2002

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-330519

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int.Cl.⁹

G 1 1 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

9464-5D

F I

G 1 1 B 7/00
7/125

技術表示箇所

M
C

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 15 頁)

(21)出願番号

特願平8-147013

(22)出願日

平成8年(1996)6月10日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 戸田 剛

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 山崎 茂樹

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 賀来 敏光

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

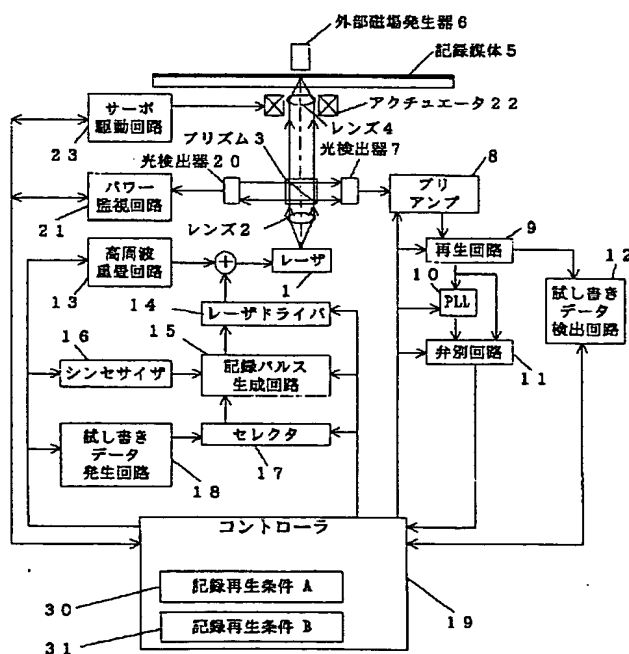
(54)【発明の名称】 光ディスク記録再生装置

(57)【要約】

【課題】記録媒体に記録すべき記録マークを高精度に制御し、情報の信頼性および記録容量の向上を図る。

【解決手段】記録媒体と記録再生および消去を行なう装置との適合性を向上させるために、試し書きデータ発生回路18と記録パルス生成回路15により記録パルス列を生成し、レーザドライバ14で記録媒体5に記録マークを記録する。記録媒体5の再生信号による試し書きデータ検出回路12からの試し書きデータを検出し、該データの値をコントローラ19で判定し、次のパワースキャン範囲を変えることによりオーバーパワー記録を抑圧して最適記録パワーを決定し、正規情報の記録再生を実施するものである。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体の所定の位置に試し書きデータを記録パワーを可変しながら記録し、記録された試し書きデータの再生信号から得られる最適の記録パワーに基づいて、記録媒体に正規の情報の記録を行なう情報の記録再生装置において、ほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体に対して情報の記録再生を実施するために、各記録媒体に対応した記録再生条件を記録再生装置に具備し、記録媒体に応じた記録再生条件を設定して情報の記録再生を実施することを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項2】記録媒体の所定の位置に試し書きデータを記録パワーを可変しながら記録し、記録された試し書きデータの再生信号から得られる最適の記録パワーに基づいて、記録媒体に正規の情報の記録を行なう情報の記録再生装置において、記録パワーを可変しながら記録する試し書き処理におけるパワースキャン範囲を複数回に分けて処理し、各パワースキャンの試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、最適記録パワーを決定する処理において、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて最適記録パワーを得ることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項3】請求項2における試し書き処理でのパワースキャン範囲を複数回に分けて処理する際に、基準パワースキャンを設けて試し書き処理の最初のパワースキャンとし、試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて最適記録パワーを得ることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項4】請求項3における試し書き処理で、基準パワースキャンを設けて試し書き処理の最初のパワースキャンする際に、基準パワースキャンが試し書き処理でのパワースキャン範囲の最小パワースキャンとし、試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて最適記録パワーを得ることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項5】請求項2における試し書き処理でのパワースキャン範囲を複数回に分けて処理する際の各パワースキャンにおけるパワー可変方法において、低パワーから高パワーへと試し書きパワーを変化させることによって、試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて最適記録パワーを得ることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項6】請求項2における試し書き処理でのパワースキャン範囲を複数回に分けて処理する際の各パワースキャンからの試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて試し書き処理の実施におい

て、各パワースキャンによって得られる上記データ(ΔV)の値を判定する際に、各パワースキャンの高パワー側のデータ(ΔV)の値から判定を実施し、次のパワースキャン範囲を変えることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項7】請求項2における試し書き処理でのパワースキャン範囲を複数回に分けて処理する際の各パワースキャンからの試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変える試し書きにおいて、各パワースキャンによって得られる上記データ(ΔV)の値を判定し、次のパワースキャン範囲における記録パワーの変化量を変えることを特徴とする情報の記録再生装置。

【請求項8】記録媒体の所定の位置に試し書きデータを記録パワーを可変しながら記録し、記録された試し書きデータの再生信号から得られる最適の記録パワーに基づいて、記録媒体に正規の情報の記録を行なう情報の記録再生装置において、レーザドライバの出力係数を変えることによって、入力指令値が同一でも出力される記録パワーを増加または減少させて試し書き処理を実施することを特徴とする情報の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体上に記録再生を行なう情報記録再生装置に係り、特に熱的記録による最適記録パワーの高精度な設定方法を用いた記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の最適記録パワーの設定方法は、特開平7-73468公報に記載の試し書き記録制御方法のように、孤立マークパターンから得られる再生信号振幅のピークレベルと繰返しマークパターンから得られる再生信号振幅のピークレベルのレベル差が最小になるように記録制御を行なう方式となっていた。試し書き記録制御方法とは、光ディスクに所定のデータを記録し、記録されたデータを再生することにより最適な記録パワーを設定する方法のことである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、孤立マークパターンと繰返しマークパターンから得られる再生信号振幅の各ピークレベルのレベル差が最小になるように記録制御を行なう方式であり、ほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体の記録再生条件が異なることに対して考慮されておらず、記録媒体の記録感度変動にともなう記録パワーの増加および減少によって試し書き処理におけるパワースキャン範囲が記録媒体の種別によってうまく機能しない問題や、オーバーパワー記録によって記録媒体の特性を劣化させる等の問題があった。

【0004】本発明の目的は、ほぼ同一記録密度、ほぼ

同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体に対して、各記録媒体に対応した記録再生条件を用いて、記録マークの変動を極力抑制し、高精度な記録マークを形成し、情報の信頼性を向上させることにある。

【0005】本発明の他の目的は、過大なパワーによる記録媒体の特性変化を抑圧するとともに光源の長寿命化による記録再生装置の信頼性を向上させることにある。

【0006】本発明の他の目的は、記録媒体の膜厚変動や環境温度変動に応じた記録感度変動および、ほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体等の広範囲な記録パワー変動に対応することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、記録媒体と記録再生および消去を行なう装置との適合性を向上させるために、記録媒体交換時に記録媒体の種別を判定し、種別に応じた記録再生条件を設定し、記録媒体の感度変動や環境温度変動を抑圧するために、あらかじめ記録媒体の所定の位置に複数の記録パワーを用いて試し書きデータを記録媒体に形成することによって記録を行ない記録された試し書きデータの再生信号から得られる複数の記録パワーに依存した出力信号をもとに、最適記録パワーを決定し、正規情報の記録再生を実施するものである。

【0008】上記他の目的を達成するために、記録再生装置に挿入された記録媒体に応じた記録再生条件の設定に際して、記録媒体の所定の位置に試し書きデータを記録パワーを可変しながら記録する試し書き処理において、パワースキャン範囲を複数回に分けて処理し、各パワースキャンの試し書きデータの再生信号から得られるデータ(ΔV)を基に、最適記録パワーを決定する処理において、上記データ(ΔV)の値から次のパワースキャン範囲を変えて最適記録パワーを得ることによって、試し書き処理における記録媒体へのオーバーパワー記録を抑圧するものである。

【0009】さらに、上記試し書き処理において、記録パワーの低いパワーから試し書きデータを記録することによってかならず最適記録パワーを見つけたすものであり、過大なパワーを記録媒体に照射することなくかつ、光源の出力を極力抑え、光源の長寿命化を図ることができるために記録媒体および記録再生装置の信頼性を向上させたものである。

【0010】上記他の目的を達成するために、ほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体や環境温度変動等の広範囲な記録パワー変動に対する試し書き処理を実現するために、レーザドライバの出力係数を変えることによって、入力指令値が同一でも出力される記録パワーを増加または減少させて試し書き処理を実施することによって試し書きにかかる処理時間を短縮でき、転送レートを向上させたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の装置構成の一実施形態を示す。ここにおいて、1はレーザ、2、4はレンズ、5は記録媒体、7は光検出器、9は再生回路、12は試し書きデータ検出回路、14はレーザドライバ、18は試し書きデータ発生回路、19はコントローラ、30は記録再生条件A、31は記録再生条件B、をそれぞれ表わす。

【0012】情報記録再生装置は、レーザ1を中心とする光ヘッドと情報を記憶させるための記録媒体5と記録パルス生成回路15を中心とする記録処理系と光ヘッドから得られた再生信号を情報に変換する再生回路9を中心とした再生処理系から構成される。記録媒体5は、記録膜とそれを保持する基板から構成される。

【0013】上位ホストからの命令や情報データはコントローラ19において命令の解釈や記録データの変調が行われ、変調方式に対応する符号列に変換される。シンセサイザ16は装置全体の基準クロックを発生させる発振器であり、大容量化の手法としてゾーンごとに基準クロックを変えて内外周での記録密度を略一定とするZC-AV(Zoned Constant Angular Velocity)と呼ばれる記録方法を採用した場合には、シンセサイザ16の発振周波数もゾーンに応じて変えていく必要がある。

【0014】まず、最初に、記録媒体交換時に記録媒体の種別を判定し、種別に応じた記録再生条件30または31を設定する。本実施形態では2条件を記したが、上記記録媒体の種別および同一種別内の異なる記録媒体(媒体作製各社の記録媒体等)に対応させて、コントローラ19の不揮発性メモリに各種条件を記憶させ、上記記録媒体の種別を判定に応じて記録再生装置内の必要箇所に上記記録再生条件を設定する。

【0015】情報の記録再生を実施するための光スポットの位置制御を行なうサーボは、光検出器7の前に配置した円柱レンズ(図示せず)と光検出器(4分割)7によりフォーカス誤差信号及びトラック誤差信号を得ることができる。

【0016】次に、試し書きは記録媒体と記録を行なう装置との適合性を向上させるために、あらかじめ記録媒体の所定の位置に、記録媒体の交換にともなう記録媒体の膜厚変動等や、環境温度変動及びほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度を持つ記録媒体に記録を行なう装置の特性変化による記録媒体に対する記録感度変動等を検知するための試し書きデータを正規の情報の記録を行なう前に記録媒体上に書き込む動作をする。

【0017】この試し書きデータは変調方式に対応する符号列に変換されており、試し書きデータ発生回路18において生成する。ここで試し書きデータが変調方式以外のデータを発生させて、試し書きデータ検出回路12と関連させて動作させることも可能である。これによ

て、任意の試し書きデータを用いて任意の記録密度及び記録方式に対応した試し書きが可能となる。

【0018】コントローラ19からの正規の情報データに応じて変調された符号列と試し書きデータ発生回路18からの符号列はセクタ17に入力され、コントローラ19の制御信号により試し書き処理あるいは通常の記録処理に対応して切り換えられる。セクタ17からの符号列は記録パルス生成回路15に入り、記録マークの長さや幅を制御するための記録パルス列に変換される。

【0019】これら記録パルス列はレーザドライバ14に入力され、レーザドライバ14からの記録電流によりレーザ1を高出力発振させ、レーザ1から出た光はレンズ2で平行光となってプリズム3を通り、レンズ4により記録媒体5上に収束して符号列に応じた記録マークを記録する。高周波重畳回路13はレーザ1に起因するレーザ雑音を低減するために設けてあり、記録／消去時にはレーザの寿命の関点から高周波重畳を休止することもあ

る。

【0020】再生時はレーザ1を低出力発振させ、記録媒体5に入射させる。記録媒体5からの反射光はプリズム3で光路を分離して光検出器7に入射させる。光検出器7で光電変換した後、プリアンプ8で増幅し、再生回路9に入力する。再生回路9は波形等化回路、自動利得制御回路、二値化回路などから構成されており、入力された再生信号を二値化信号とする。

【0021】再生回路9からの二値化信号はセルフクロッキングのためにPLL (Phase Locked Loop) 回路10に入力される。PLL10で得られる、二値化信号に同期した再生クロックと二値化信号はデータ弁別のために弁別回路11に入力され、その結果としてのデータ弁別信号はコントローラ19に入力され、データが復調される。

【0022】外部印加磁界を用いて情報の記録、再生、消去を行う光磁気ディスク装置においては、外部磁場発生器6を設けて記録／消去時に磁界の向きを切り換えて記録／消去パワーを照射することにより実施する。また、再生時は光検出器7の前に配置した波長板(図示せず)により反射光をp偏光、s偏光に分離して光検出器(2分割)7でそれぞれを差動することにより光磁気信号を得ることができる。

【0023】試し書き処理時は再生回路9の中からアナログ信号状態の再生信号を試し書きデータ検出回路12に導く。後に詳述するように、試し書き処理時に使用する記録パターンとして当該装置における最高周波数の最密パターンと最低周波数の最疎パターンの組合せパターンを用い、その再生信号において最密パターンの中心レベルと最疎パターンの中心レベルを試し書きデータ検出回路12で検出して、その中心レベルの差をコントローラ19に内蔵されたA/D変換器によって取り込み、中心レベル差がほぼ0となる時の記録パワーが最適記録パ

ワーと判定して正規の記録を実施する。このように試し書きにより、常に最適パワーを設定することで高精度な記録マークを記録することが可能となる。

【0024】次に、図2を用いて本発明の試し書き処理手順のフローチャートの一動作例を説明する。装置の電源等を投入することで装置を稼働させる。まず、記録媒体が装置に投入されているかを判断し、記録媒体がなければそのまま待機状態とする。記録媒体が装置にセットされていたならば、初期再生条件を記録系(高周波重畳回路13、レーザドライバ14、パワー監視回路21等)、再生系およびサーボ駆動回路23に上記条件を設定し、記録媒体を回転させ、レーザを発光させる。次に、記録媒体の面振れ(図1の上下方向)に光スポットを制御するためのオートフォーカス(AF)を開始し、装置に投入された記録媒体の種別を判定する。本動作例では、書き換え可能な光磁気ディスクの非オーバーライト媒体(NON DOW)とオーバーライト媒体(DOW)の2つの媒体について示す。種別の判定に応じて再度、記録系、再生系に記録再生条件を設定し、記録媒体の偏心および半径方向に光スポットを制御するためのトラッキング(TR)を開始する。

【0025】次に、投入された記録媒体と装置の適合性を確認するために、試し書きの動作を行なう。本発明における試し書きは、後述するように、記録媒体の膜厚変動や環境温度変動による記録媒体に対する記録感度変動および、装置の状態変化(レーザ発光状態、光スポット位置制御状態等)による相対的記録感度変動等によって発生する記録マークの変動を極力低減するように記録パワーや記録パルス等を制御し、再生信号から記録条件偏差信号を検出し、許容範囲内にある記録条件偏差信号(偏差信号:最密パターンの中心レベルと最疎パターンの中心レベル差)がほぼ0になる記録パワーを最適記録パワーと判定する。

【0026】その後、試し書きデータを消去するために、試し書きで用いた最大パワーを消去パワーとして、記録した試し書きデータを一括消去する。以上の試し書き処理を終了してから装置の正規の記録再生動作を開始させる。

【0027】上記の試し書き処理では、記録媒体の交換時のみについて記載したが、記録媒体が交換されなくても、コントローラ19が定期的に試し書き処理を実行させることによって、当該記録再生装置内の温度変動等の記録感度変動に対して、常に最適記録パワーを設定できるので安定な正規の記録再生動作が可能となる。

【0028】図3に記録を行なうための記録波形、記録波形を制御する制御信号、さらに、記録波形と記録条件によって形成される記録マーク形状の一実施形態について示す。記録波形は記録媒体上のレーザパワー(膜面光強度)と時間によって制御される。各レーザパワーについて以下に示す。

【0029】 P_r : 再生パワー

P_b : ボトムパワー (記録期間中の最低パワーレベル)

P_a : アシストパワー (または消去パワー)

$$P_a = P_b + \Delta P_a$$

(非オーバーライトでは記録の補助を行なうパワーレベル)

(オーバーライトでは消去を行なうパワーレベル)

P_{w1} : 第1記録パワー

$$P_{w1} = P_b + \Delta P_a + \Delta P_{w1}$$

P_{w2} : 第2記録パワー

$$P_{w2} = P_b + \Delta P_a + \Delta P_{w1} + \Delta P_{w2}$$

また、各パワーの時間 (パルス幅) は以下の制御信号によって制御される。

記録ゲート : 記録を実施する期間 (各記録パルス (パワー) を有効または無効にする信号)

記録パルスA : ΔP_{w1} を有効/無効にする制御信号

記録パルスB : ΔP_{w2} を有効/無効にする制御信号

記録パルスC : ΔP_a を有効/無効にする制御信号

これらの組合せによって記録マークが形成される。図3

(C) に記録マーク形状を示す。一実施形態として、2種類の記録条件による記録マーク形状を示した。上述した非オーバーライトおよびオーバーライト媒体では各レーザーパワー (ΔP_a , ΔP_{w1} , ΔP_{w2}) の値が異なるとともに、記録マーク形状が図のように異なる。特に、オーバーライト媒体では、消去パワー P_a (または ΔP_a) の設定条件にかなり厳しい制限が要求される。マーク形状を制御する以前に、消去が確実に実施されるパワーに設定する必要がある。

【0030】一方、非オーバーライト媒体では、 P_a レベルにおいて記録されないことが要求されるが、オーバーライト媒体に比べてパワー設定範囲が広い。したがって、同じ磁性膜を用いた光磁気ディスクにおいて、ほぼ同一記録密度、ほぼ同一線速度で異なる記録感度 (特性) を持つ記録媒体では異なる記録条件が必要となる。また、記録マーク形状から容易に予測されるように、記録マーク幅に応じて再生信号の特性が異なるため、再生条件も変える必要がある。

【0031】図4に試し書きデータ検出および最適記録パワー決定の一実施形態について示す。試し書きデータとして当該装置での最高周波数である最密パターン

((1, 7) RLLコードの場合、 $2T_w$) と最低周波数である最疎パターン ($8T_w$) の繰り返しパターンを使用する。図4 (A) に試し書きによって記録された記録マークを示す。図4 (B) に (A) の記録マークから得られる再生信号を示す。マークエッジ記録の場合、記録マークの時間軸制御が重要であり、最密パターンと最疎パターンの再生信号の中心レベルが等しいときに各パターンの時間軸が制御されたことになり、この時の記録パワーを最適パワーとする。このように本実施形態では

時間軸変動を振幅レベル変動で検出することになる。

【0032】図1の試し書きデータ検出回路12において、再生信号の中から最密パターンの中心レベル (V_1) と最疎パターンの中心レベル (V_2) を検出し、その電圧差 $\Delta V = V_1 - V_2$ を求める。最密パターンの中心レベル V_1 を検出するタイミングは、図4 (C) に示すようにサンプルパルス1によって決定され、最疎パターンの中心レベル V_2 を検出するタイミングは、サンプルパルス2によって決まる。

【0033】 ΔV は記録条件偏差信号としてコントローラ19に入力される。記録条件偏差信号検出例を図4

(D) に示す。入力された偏差信号 (ΔV) はコントローラ19内において、 ΔV の値を比較することによって最適記録パワーを決定する。本実施形態では、ほぼ $\Delta V = 0$ となる記録パワー P_9 が最適記録パワーとして選択され、記録系に該条件を設定し、正規の情報の記録を実施する。試し書き時の記録パワーは以下に示すように表わせる。

【0034】

$$P_n = P_b + K_n \Delta P_a + K_n \Delta P_{w1} + K_n \Delta P_{w2}$$

$n = 1 \sim 13$ (参考例) : パワースキャン範囲

K_n : パワー可変時の倍率

ここで図4 (D) から解るように、最適記録パワーだけが検出されるのではなく、その前後の記録状態が検出されるので、正規の情報の記録を実施するパワーを任意に設定できる。

【0035】図5に試し書きデータ検出回路12に用いる試し書きデータの中心レベル検出の一実施形態を示す。ここでは再生回路9からの再生信号に対して低域通過フィルタを設け、これにより再生信号の平均レベルを検出し、その後は2個のサンプルホールド回路によってそれぞれのデータに対する平均レベルとして V_1 、 V_2 を検出し、さらに差動増幅器により ΔV (記録条件偏差信号) をコントローラ19へ入力する。

【0036】図6は、試し書き処理におけるパワースキャン方法について示す。パワースキャン範囲は記録媒体の膜厚変動等による記録感度変動、環境温度変動、塵埃による光量低下、装置のばらつき (光スポット形状の差異等)、レーザーの経時変化による光量低下、媒体特性劣化による記録感度変動等による記録パワーの広範囲の変動に対して考慮する必要がある。

【0037】ここで、パワースキャン範囲をパワー可変時の倍率 K_n で示し、 K_1 から K_{40} とする。試し書きによる最適記録パワー検出を短時間に処理するためには、パワースキャン範囲を1回の処理で行なうことによって達成されるが、記録パワーを広範囲にスキャンするため、記録パワーの変化分 (変化量) が大きくなり最適記録パワーからの設定精度が大きくなり低下する。また、オーバーパワー記録 (最適記録パワーを超えた記録状態) を実施してしまうため記録媒体の特性劣化を引き起こす

とともに、環境温度にかかわらず光源を高出力で使用するため、光源の寿命が短くなることが懸念される。そこで、図6の左側に示すように、パワースキャン範囲を4回でスキャンし、スキャン2からスキャン4のオーバーラップ数を4個とし、パワー倍率の小さい方(k1)からスキャンするパワースキャン方法を示す。

【0038】本実施形態では、基準パワースキャンがパワー倍率(k1)から(k13)である。また、記録媒体に応じて例えば、基準パワースキャンをパワー倍率(k10)から(k22)に変更することも可能である。これによって、上記のパワースキャン範囲を1回の処理で行なう処理方法に比べて、記録パワーの設定精度が向上し、オーバーパワー記録をある程度抑圧することができる。本実施形態で最適記録パワーのパワー倍率が(k14)とすると、スキャン2で最適記録パワーが求まるが、パワー倍率(k15)から(k22)の最悪8ステップの倍率分だけオーバーパワー記録を発生させてしまう。

【0039】そこで、図6の右側に示すように、スキャン1で得られる記録条件偏差信号(ΔV)をコントローラ19で判定処理し、最適記録パワーが検出されない場合、 $\Delta V \geq -40$ である ΔV の個数が1個以上検出されたならば、スキャン2のオーバーラップ数を9個に変更し、再度試し書きを実施することによって、さらに、オーバーパワー記録をパワー倍率(k15)から(k17)の3ステップの倍率分に抑圧することができる。

(非オーバーライトおよびオーバーライト媒体におけるオーバーパワー記録に対する特性劣化は、実験上、約1.2倍以上の耐久性の差異があり、オーバーライト媒体がオーバーパワー記録に絶えられないことがわかっている。)

上述のように、記録条件偏差信号(ΔV)をコントローラ19で判定処理または、学習処理することによって、本発明の他の実施形態として、スキャン1の実行後、記録条件偏差信号の大きさに応じて例えばスキャン3を実行することも可能である。また、 ΔV と記録マーク形状の関係をあらかじめコントローラ19に記憶させておくことによって、任意のパワー倍率 K_n からスキャンを開始することができるとともに、パワー倍率 K_n を変化させて、さらに、記録パワーの設定精度を向上させることができる。

【0040】図7は、本発明の装置構成の他の実施形態を示す。装置構成は図1とほぼ同じであるが、コントローラ19内にレーザ1を中心とする光ヘッドの初期調整状態に対応する光ヘッド条件32を記憶させておき、試し書き処理を実行する前に、記録媒体の特性(記録感度等)に応じて光ヘッド条件32をそのまま記録系や再生系に反映させたり、光ヘッド条件32にコントローラ19内で演算処理を実施して信頼性の高い記録再生を行なわせる。

【0041】次に、図8を用いて本発明の装置構成の他の実施形態の試し書き処理手順のフローチャートの一動作例を説明する。試し書き処理手順は図2とほぼ同じであるが、装置に投入された記録媒体の種別に応じて光ヘッド条件32の記録系や再生系への反映のさせ方を変える。他の手順については図2とほぼ同じである。

【0042】図9に光ヘッド条件を装置に反映させる一動作例を示す。図9(A)に光ヘッド条件による各パワー値(初期調整状態)を示し、横軸は、レーザドライバの指令値を16進数で示し、縦軸は膜面光強度(レーザパワー)を示す。レーザドライバの最大指令値における膜面光強度は、

$P_b : 0.5 \text{ mW}$

$P_a : 8.0 \text{ mW}$

$P_{w1} : 8.0 \text{ mW}$

$P_{w2} : 4.0 \text{ mW}$

であり、記録媒体の記録感度が10%程度低下している場合には、図9(B)に示す光ヘッド条件を基に各パワー値の変更を実施する。この場合の示しレーザドライバの最大指令値における膜面光強度は、

$P_b : 0.5 \text{ mW}$

$P_a : 8.8 \text{ mW}$

$P_{w1} : 8.8 \text{ mW}$

$P_{w2} : 4.4 \text{ mW}$

となる。ボトムパワー P_b は記録期間中の最低パワーレベルであり固定されている。

【0043】上述のように光ヘッド条件を基に各パワー値の変更を実施することによって、記録媒体の記録感度変動に応じて各パワー値を変更することによって、図6で示したパワースキャン範囲の最小値、最大値を変更することなく、試し書き処理を実施できるため、記録媒体に左右されることなく安定な処理が実現できるとともに、複雑な学習処理を単純にできるので処理時間を短くすることができる。

【0044】また、レーザの経時変化によるレーザドライバの指令値に対する光量が低下した場合でも、この処理を用いることによって、試し書き処理を安定に動作させることができる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、記録媒体の膜厚変動や環境温度変動による記録媒体に対する記録感度変動および記録再生装置による記録感度変動も抑圧し、記録再生装置と記録媒体との適合性を向上させるとともに、高精度に記録マークを制御できるので、記録再生装置の信頼性および記録容量や情報の転送レートを向上させる効果がある。さらに、過大なパワーによる記録媒体の特性変化を抑圧するとともに光源の長寿命化に依る記録再生装置の信頼性を向上させる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を説明するためのプロ

ック図である。

【図2】試し書き処理手順の一例の流れ図である。

【図3】使用する記録波形、制御信号および形成される記録マーク形状の説明図である。

【図4】試し書き処理における最適記録パワー検出例である。

【図5】試し書きデータの中心レベル検出回路の実施形態のブロック図である。

【図6】試し書き処理におけるパワースキャン方法である。

【図7】本発明の第2の実施形態を説明するためのブロック図である。

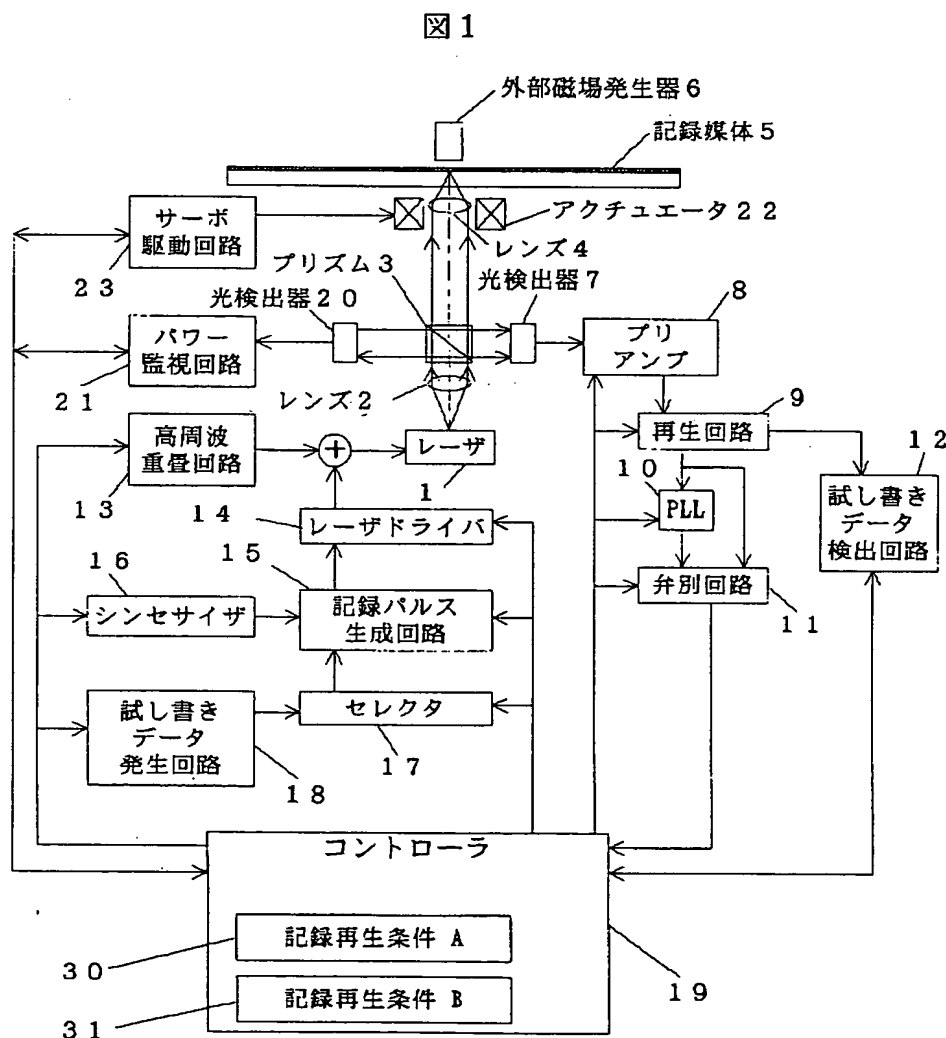
【図8】第2の実施形態における試し書き処理手順の一例の流れ図である。

【図9】第2の実施形態における光ヘッド条件を装置に反映させる一動作例である。

【符号の説明】

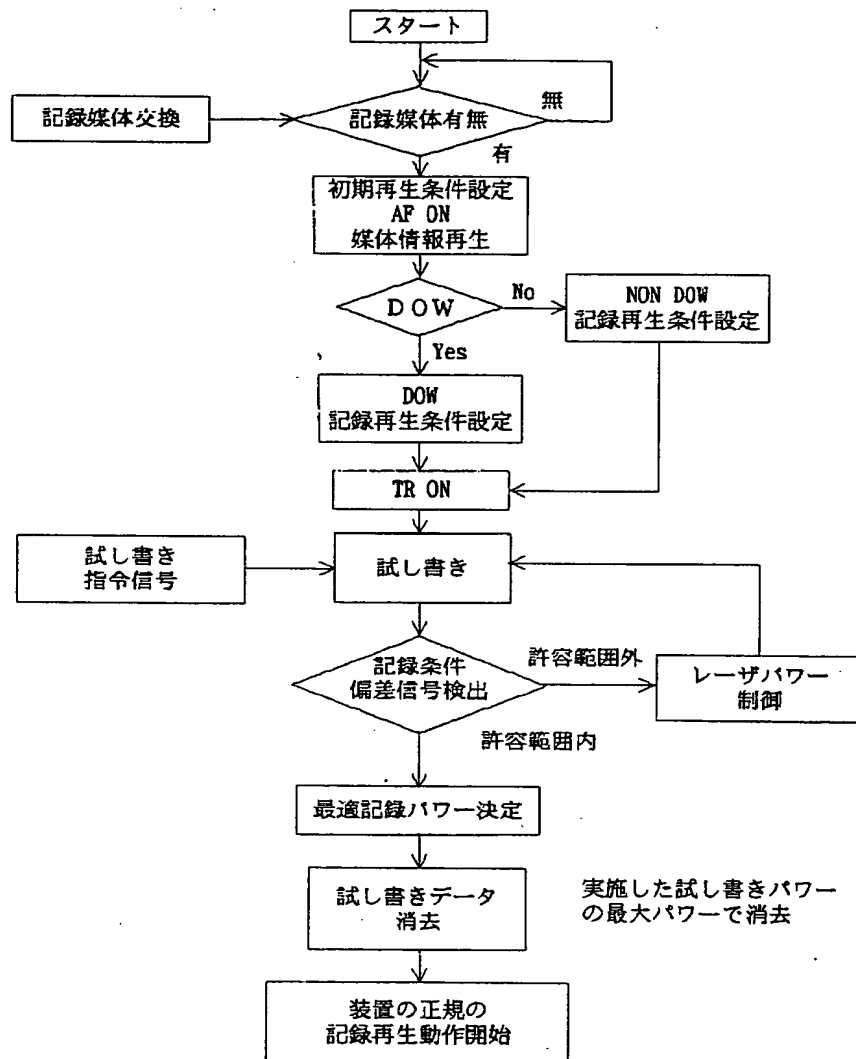
1 レーザ	2, 4 レンズ
5 記録媒体	7 光検出器
9 再生回路	10 PLL
11 弁別回路	12 試し書きデータ検出回路
14 レーザドライバ	15 記録パルス生成回路
18 試し書きデータ発生回路	19 コントローラ
21 パワー監視回路	22 アクチュエータ
23 サーボ駆動回路	30 記録再生条件A
31 記録再生条件B	32 光ヘッド条件

【図1】



【図2】

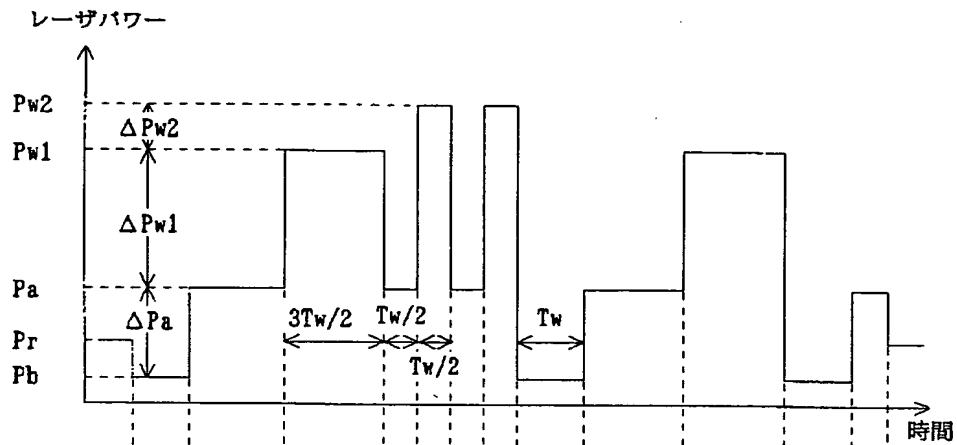
図2



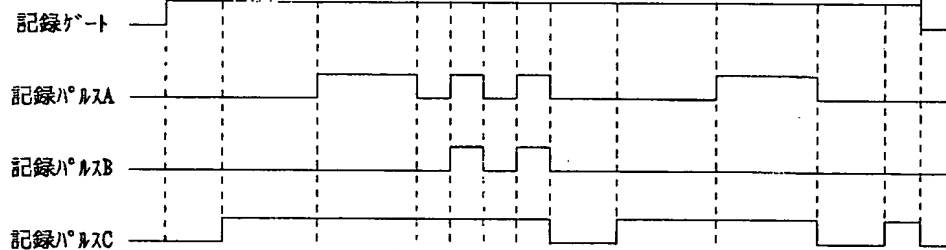
【図3】

図3

(A)記録波形



(B)制御信号

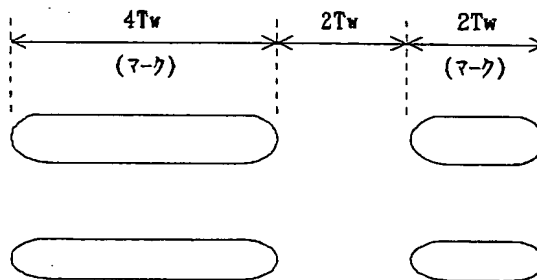


(C)記録マーク形状

①記録条件A
 $(\Delta Pa: \Delta Pw1: \Delta Pw2)$
 $= (\Delta PaA: \Delta Pw1A: \Delta Pw2A)$

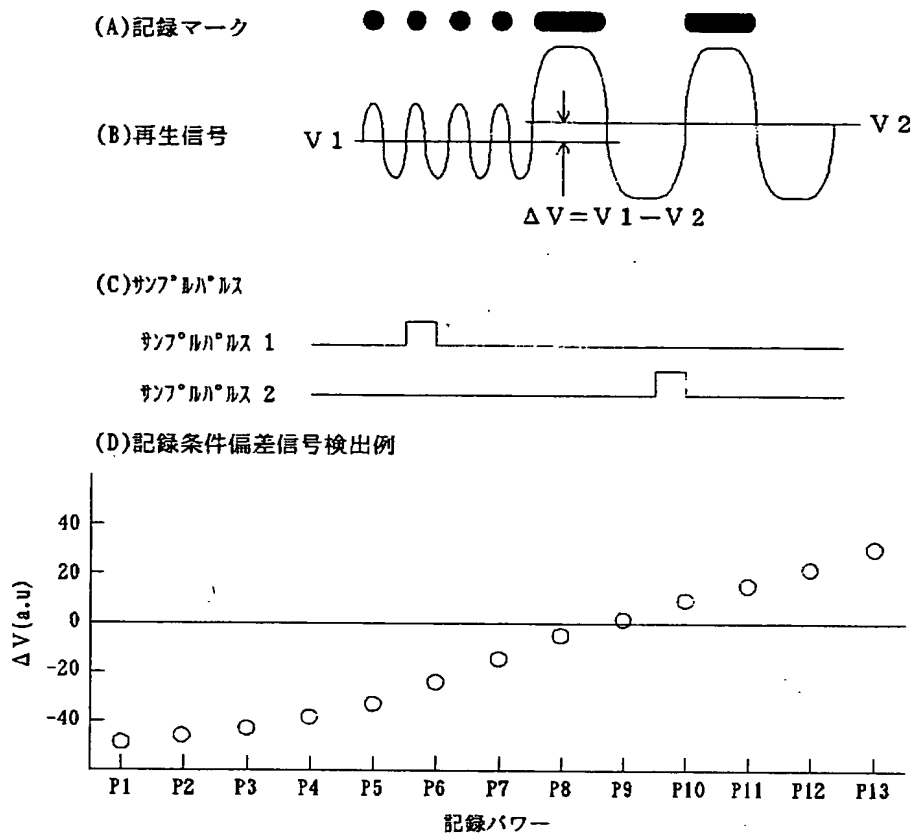
②記録条件B
 $(\Delta Pa: \Delta Pw1: \Delta Pw2)$
 $= (\Delta PaB: \Delta Pw1B: \Delta Pw2B)$

$(\Delta PaA: \Delta Pw1A: \Delta Pw2A) \neq (\Delta PaB: \Delta Pw1B: \Delta Pw2B)$



【図 4】

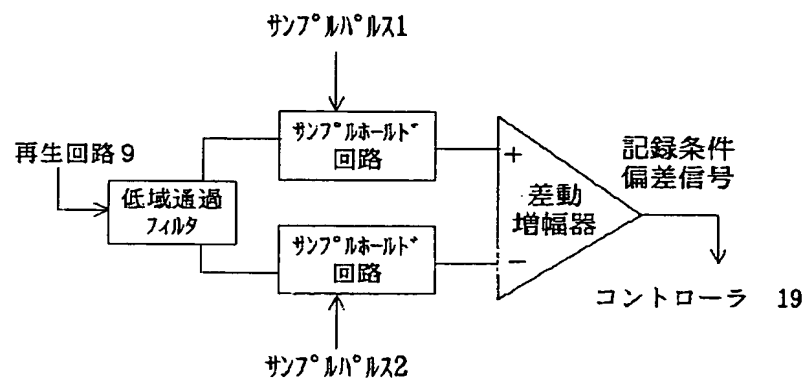
図 4



記録パワー $P_n = P_b + \sum \Delta P_a + K_n \Delta P_{w1} + K_n \Delta P_{w2}$
 $n = 1 \sim 13$ (参考例): パワースキャン範囲
 K_n : パワースキャン時の倍率

【図5】

図5



【図6】

図6

SCAN No	パワーアップ指示 (初期スキャン)	オーバーラップ数
SCAN 1	(初期スキャン)	—
SCAN 2	1 回目	4 / 9
SCAN 3	2 回目	4 / 8
SCAN 4	3 回目	4 / 7

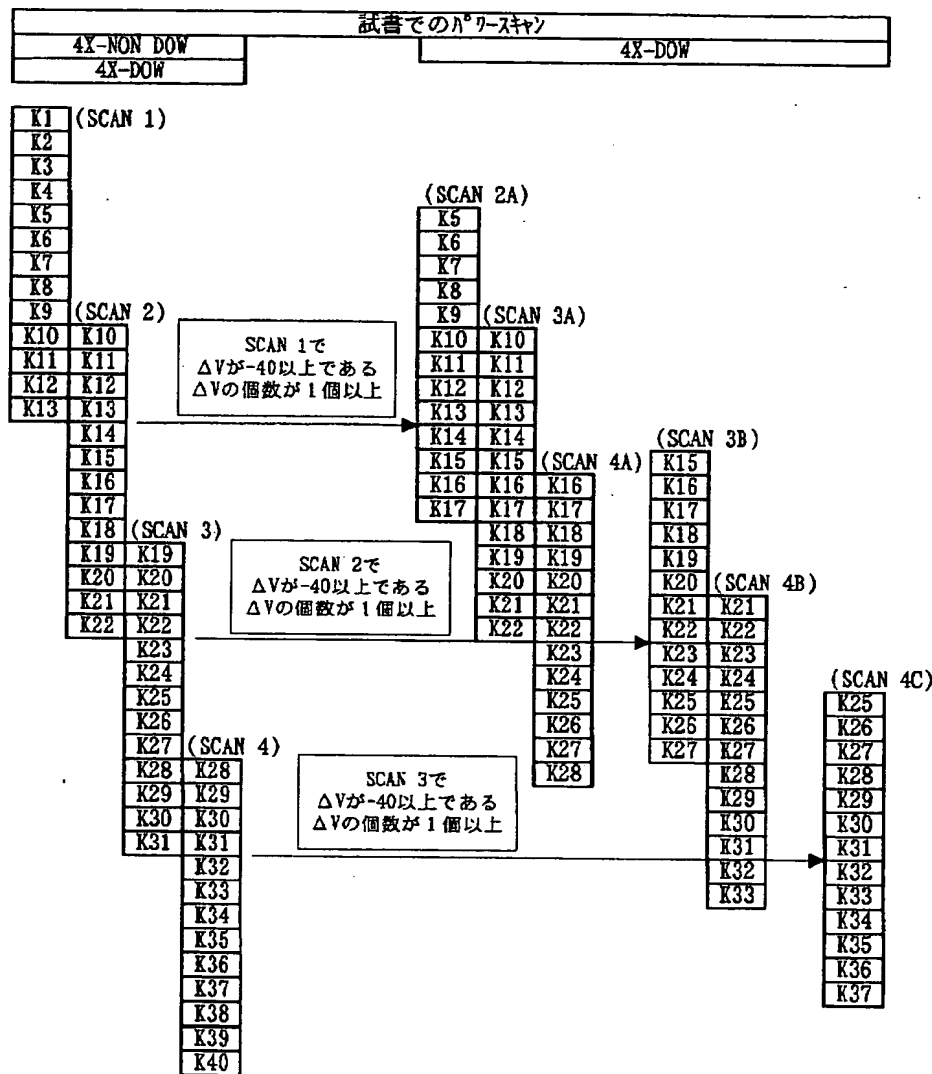
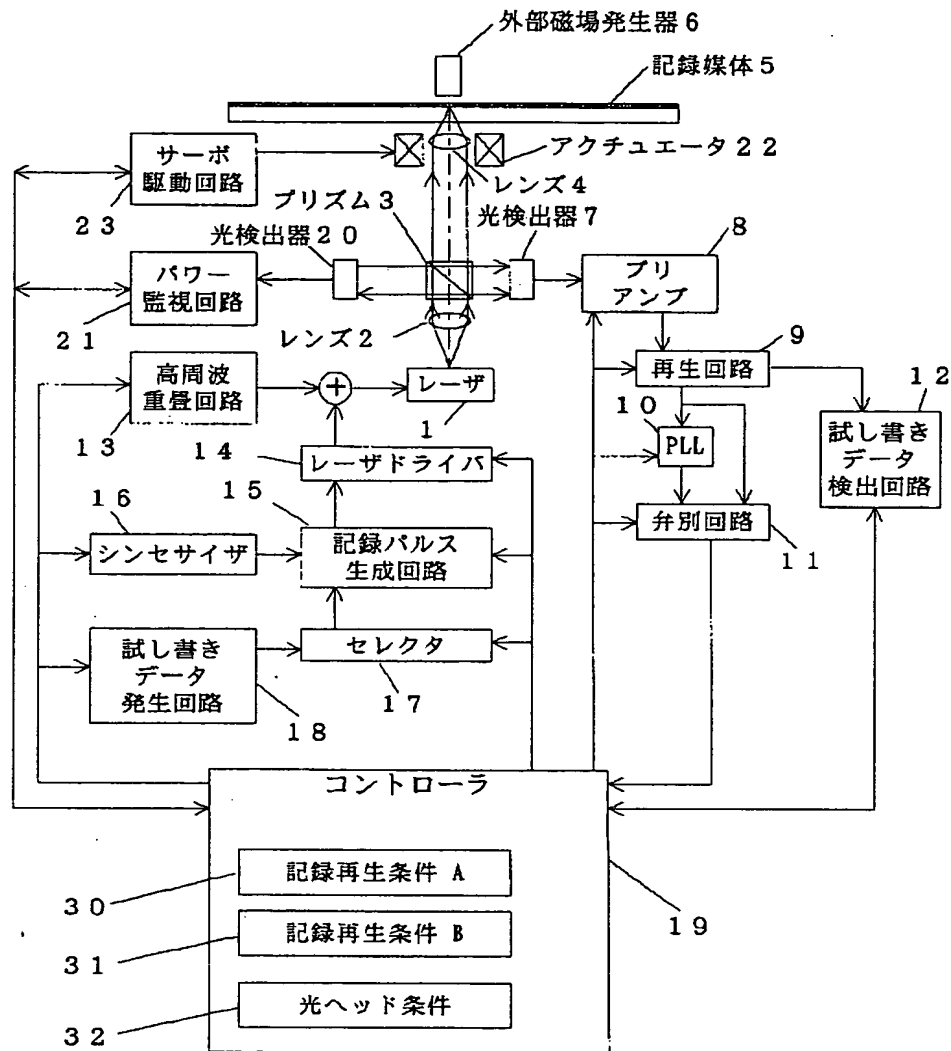
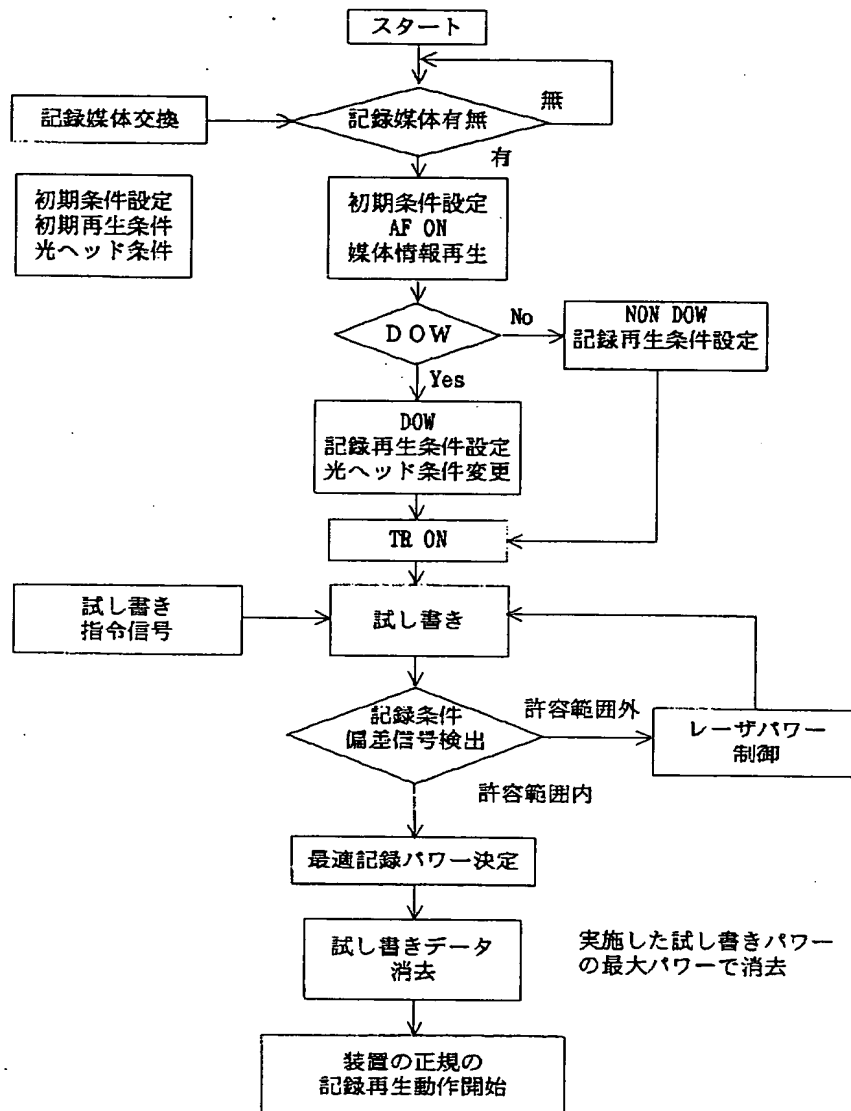


图 7



【図8】

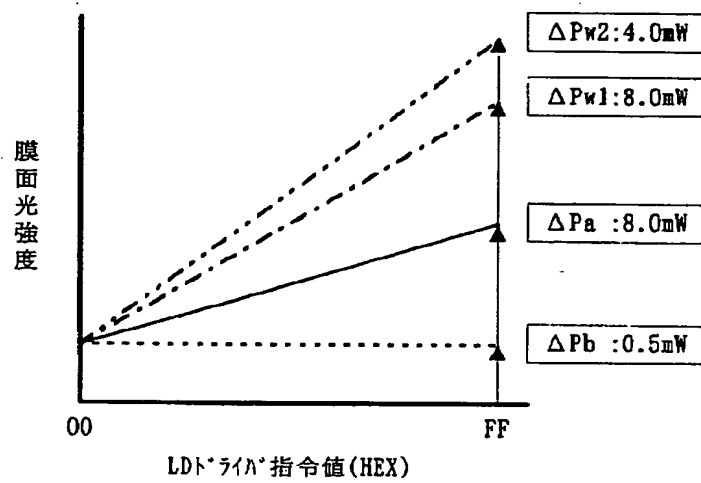
図8



【図 9】

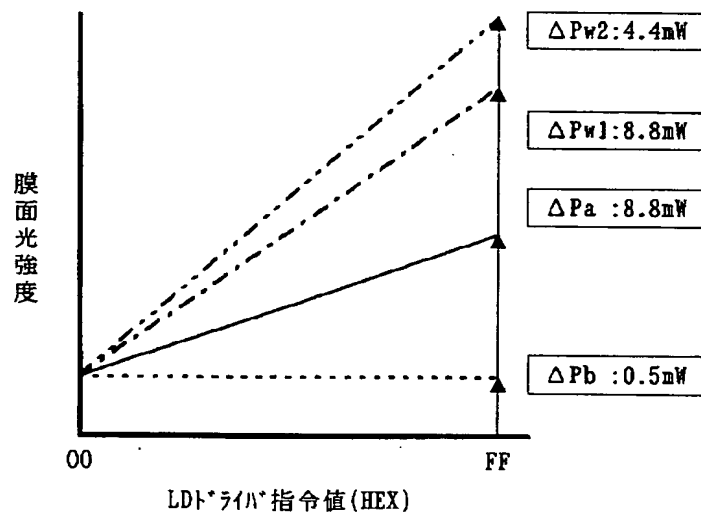
図 9

(A) 光ヘッド条件による各パワー値



(B) 光ヘッド条件を基に各パワー値の変更

レーザードライバの倍率変更：初期条件に対して1.1倍した例



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.